

Inhaltliche Beschreibung [Stand: 08. August 2023]

Die Kartendarstellung verfolgt das Ziel, den Wohngebäudebestand in seiner grundlegenden Eignung für ein dezentrales sowie zentrales Wärmeversorgungssystem zu differenzieren. Grundlage hierfür bildet eine Wärmebedarfsbilanzierung der einzelnen Wohngebäude, die anhand der Deutschen Wohngebäude-Typologie des Instituts für Wohnen und Umwelt (IWU) durchgeführt wurde.

Das methodische Vorgehen folgt verschiedenen Bearbeitungsschritten. Zu Beginn wurde auf Grundlage des Amtlichen Liegenschaftskatasters (ALKIS) der berücksichtigte Gebäudebestand festgelegt (siehe Bearbeitungsschritt 1). Um den berücksichtigten ALKIS-Gebäuden im Weiteren einen Wärmebedarf zuweisen zu können, wurden weitere gebäudebezogene Daten benötigt. Diese wurden in weiteren Bearbeitungsschritten mit der Bestimmung der jeweiligen Gebäudetypologie (siehe Bearbeitungsschritt 2), der Berechnung der relevanten Netto-Raumfläche (NRF) sowie der beheizten Wohnfläche ermittelt (siehe Bearbeitungsschritt 3). Darauf aufbauend wurde jedem Gebäude ein Typ der deutschen Wohngebäudetypologie zugewiesen (siehe Bearbeitungsschritt 4) und der Nutzwärmebedarf basierend auf der beheizten Wohnfläche in zwei verschiedenen Modernisierungszuständen berechnet (siehe Bearbeitungsschritt 4). Zusätzlich wurde auf Grundlage des Wärmebedarfs die Wärmedichte ermittelt (siehe Bearbeitungsschritt 5), welche als Grundlage für die Differenzierung des Gebäudebestandes hinsichtlich eines dezentralen sowie zentralen Wärmeversorgungssystems dient (siehe Bearbeitungsschritt 6).

(1) Auswahl der betrachteten Gebäude

Der Gebäudebestand basiert auf das ALKIS-Gebäudemodell mit Stand Juli 2022. Es wurden ALKIS-Gebäude berücksichtigt, die überwiegend zu Wohnzwecken genutzt werden. Dabei wurden nur Wohngebäude einbezogen, die durch eine dauerhafte Wärmeversorgung gekennzeichnet sind. Aus diesem Grund wurden folgende ALKIS-Gebäude ausgeschlossen: 1220, 1223, 1311, 1312 und 1313. Die berücksichtigten ALKIS-Gebäude sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt.

Spaltenbezeichnung „gfk“	Spaltenbezeichnung „bezgfk“	Anzahl der Gebäude	Anteil an Gesamt
1000	Wohngebäude	10.454	3,28%
1010	Wohnhaus	283.487	88,28%
1020	Wohnheim	179	0,06%
1021	Kinderheim	83	0,03%
1022	Seniorenheim	702	0,22%
1023	Schwesterwohnheim	73	0,02%
1024	Studenten-, Schülerwohnheim	130	0,04%
1025	Schullandheim	26	0,01%
1100	Gemischt genutztes Gebäude mit Wohnen	258	0,08%
1110	Wohngebäude mit Gemeinbedarf	209	0,07%
1120	Wohngebäude mit Handel und Dienstleistungen	9.691	3,04%
1130	Wohngebäude mit Gewerbe und Industrie	614	0,19%
1210	Land- und forstwirtschaftliches Wohngebäude	21	0,01%
1312	Wochenendhaus	13.238	4,15%
Gesamtsumme:		319.165	100%

Tabelle 1: Übersicht der berücksichtigten ALKIS-Gebäude

(2) Beschreibung der energetischen Gebäudequalität

Die berücksichtigten ALKIS-Gebäude enthalten keine weiterführenden Informationen zur Beschreibung der energetischen Gebäudequalität. Daher wurden zusätzliche gebäudebezogene Informationen über die Art der jeweiligen Gebäude, den Entstehungszeitraum sowie die Gebäudetypologie benötigt. Diese erforderlichen Informationen wurden auf Grundlage der Karte „Stadtstruktur 2020“ mit Stand Dezember 2020 den einzelnen Wohngebäuden zugewiesen.

Die Karte „Stadtstruktur 2020“ weist jedem Baublock im Land Berlin einen Stadtstrukturtyp zu, der den Gebäudebestand charakterisiert. Ein Baublock wird in der Regel durch den Straßenraum begrenzt und beinhaltet mehrere Gebäude. Da die Stadtstrukturtypen auf Blockebene ausgewiesen sind, ist eine Differenzierung zwischen den einzelnen Gebäuden eines Blocks nicht möglich. Daher wurde jedem Gebäude eines Blocks derselbe Stadtstrukturtyp zugewiesen.

Es wurden insgesamt nur jene Stadtstrukturtypen berücksichtigt, die eine überwiegende Wohnnutzung aufweisen (siehe Tabelle 2). Da in den übrigen Stadtstrukturtypen teilweise Wohnnutzungen vorhanden sind, diese jedoch nicht die dominierende Nutzung des Baublocks darstellen, konnten nicht alle zuvor berücksichtigten ALKIS-Wohngebäude in die Analyse einbezogen werden. Insgesamt mussten daher etwa 15.600 Wohngebäude ausgeschlossen werden. Die nicht berücksichtigten Gebäude sind in der Kartendarstellung dem Legendenpunkt ‚Nicht betrachtete Gebäude - Wohngebäude‘ zugeordnet.

#	Bezeichnung
1	Blockbebauung der Gründerzeit mit Seitenflügeln und Hinterhaus
2	Blockbebauung der Gründerzeit mit geringem Anteil von Seiten und Hintergebäuden
3	Blockbebauung der Gründerzeit mit massiven Veränderungen
4	Blockrand- und Zeilenbebauung der 1920er und 1930er Jahre
5	Zeilenbebauung seit den 1950er Jahren
6	Hohe Bebauung der Nachkriegszeit
8	Siedlungsbebauung der 1990er Jahre und jünger
10	Niedrige Bebauung mit Hausgarten
11	Villenbebauung mit Parkartigen Gärten
12	Bebauung mit Gärten und halbprivater Umgrünung
13	Dörfliche Bebauung

Tabelle 2: Übersicht der berücksichtigten Stadtstrukturtypen mit überwiegender Wohnnutzung

(3) Ermittlung der beheizten Wohnfläche

Um die Energiebezugsfläche zu ermitteln, werden weitere Flächenparameter der Gebäude benötigt. Die Grundlage bildet das ALKIS Gebäudemodell, das Angaben über die Anzahl der Vollgeschosse sowie die Bruttogrundfläche (BGF) der Gebäude enthält.

Die BGF setzt sich aus der Konstruktions-Grundfläche (KGF) sowie der Netto-Raumfläche (NRF) zusammen. Die KGF beinhaltet den Flächenanteil von Außen- und Innenwänden. Zur weiteren Ermittlung der NRF wird ein KGF-Anteil bei Ein- bis Zweifamilienhäusern von 17 % und bei Mehrfamilienhäusern von 15 % angenommen (vgl. Kalusche 2011: 45).

Der Anteil der beheizten Wohnfläche wurde aus den typischen Durchschnittswerten der Deutschen Wohngebäudetypologie abgeleitet. In der Deutschen Wohngebäudetypologie ist dieser Anteil für alle Gebäude mit 91 % der Netto-Raumfläche angegeben. Die beheizte Wohnfläche in Quadratmetern bildet somit die Energiebezugsfläche jedes Gebäudes, die im Weiteren als Berechnungsgrundlage dient.

(4) Bestimmung des Wärmebedarfs sowie die Wärmedichte

Der Wärmebedarf wurde jedem Gebäude auf Grundlage der Deutschen Wohngebäudetypologie zugewiesen. Die Zuordnung erfolgt auf Grundlage des jedem Gebäude zugewiesenen Stadtstrukturtyps aus dem zweiten Bearbeitungsschritt.

Die Typen der Deutschen Wohngebäudetypologie haben jeweils einen individuellen Nutzwärmebedarf, der aus Heizwärmebedarf und Warmwasserbereitstellung besteht. In der Untersuchung wurde neben dem Heizwärmebedarf auch die Warmwasserbereitstellung berücksichtigt. Gleichzeitig sind verschiedenen Effizienzniveaus jedem Typ zugeordnet, die eine Modernisierung berücksichtigen. In der nachstehenden Tabelle sind zusammenfassend die Zuordnung sowie der Nutzwärmebedarf für jeden

Stadtstrukturtyp dargestellt. Der Nutzwärmebedarf wurde in zwei verschiedenen Modernisierungszuständen berücksichtigt.

#	Stadtstrukturtyp	IWU Deutsche Wohngebäudetypologie	Nutzwärmebedarf UR-Zustand (kWh/m ² *a)	Nutzwärmebedarf Mod. (kWh/m ² *a)	NRF Anteil	beh. Wohnfl. Anteil von NRF
1	Blockbebauung der Gründerzeit mit Seitenflügeln und Hinterhaus	GMH_B	136,3	95,6	85%	91%
2	Blockbebauung der Gründerzeit mit geringem Anteil von Seiten und Hintergebäuden	GMH_B	136,3	95,6	85%	91%
3	Blockbebauung der Gründerzeit mit massiven Veränderungen	GMH_B + MFH_E	138,25	93	85%	91%
4	Blockrand- und Zeilenbebauung der 1920er und 1930er Jahre	MFH_C + GMH_C	165,9	100,6	85%	91%
5	Zeilenbebauung seit den 1950er Jahren	NBL_MFH_E	132,1	89,2	85%	91%
6	Hohe Bebauung der Nachkriegszeit	GMH_F + NBL GMH_F + MFH_F	130,1	87,6	85%	91%
8	Siedlungsbebauung der 1990er Jahre und jünger	MFH_I	115,9	92,5	85%	91%
10	Niedrige Bebauung mit Hausgarten	EFH_E + RH_E	149,6	109,3	83%	91%
11	Villenbebauung mit Parkartigen Gärten	EFH_C + MFH_C	174,2	104,7	83%	91%
12	Bebauung mit Gärten und halbprivater Umgrünung	EFH_E + RH_E	149,6	109,3	83%	91%
13	Dörfliche Bebauung	EFH_B	187,4	115,3	83%	91%

Tabelle 3: Zuordnung der Stadtstrukturtyp zu der Deutsche Wohngebäudetypologie des IWU

Zuweisung von Typen der Deutschen Wohngebäudetypologie zu den Stadtstrukturtypen

Die Zuordnung der Typen der Deutschen Wohngebäudetypologie zu den Stadtstrukturtypen erfolgte entweder direkt in einer eins-zu-eins-Beziehung oder in Kombination mehrerer Typen der Deutschen Wohngebäudetypologie zu einem Stadtstrukturtyp.

Ein Beispiel für eine direkte Zuordnung ist der Stadtstrukturtyp „Blockbebauung der Gründerzeit mit Seitenflügeln und Hinterhäusern“, der dem IWU-Wohngebäudetyp „GMH_B“ zugeordnet wurde. Dieser entspricht einer gründerzeitlichen Bebauung mit Baujahren von 1860-1918 und 4 bis 5 Vollgeschossen. Für diesen Typ wird ein Heizwärmebedarf von 123,1 kWh/m², ein Warmwasserbedarf von 13,2 kWh/m² und ein gesamter Nutzwärmebedarf von 136,3 kWh/m² beheizter Wohnfläche im Ur-Zustand angegeben.

Wenn einem Stadtstrukturtyp mehrere Typen der Deutschen Wohngebäudetypologie zugeordnet wurde, wurde der Mittelwert der Typen gebildet. Die Zusammenführung mehrerer Typen der Deutschen Wohngebäudetypologie resultiert aus der teilweise sehr heterogenen Gebäudestruktur der Stadtstrukturtypen. Ein Beispiel dafür ist der

Stadtstrukturtyp „hohe Bebauung der Nachkriegszeit“, der sowohl aus einer „heterogenen, innerstädtischen Mischbebauung mit Lückenschluss nach 1945“ als auch aus „Großsiedlungen und Punkthochhäusern der 1960er - 1990er mit 4 bis 11 Geschossen und mehr“ besteht (vgl. SenSW 2020: 114, 122).

Modernisierung

Um den Einfluss einer Gebäudemodernisierung trotz Unsicherheiten über die künftige Modernisierungstätigkeit zu berücksichtigen, wurden zwei Szenarien beschrieben und in die Erhebung des Nutzwärmebedarfs einbezogen. Die beiden Szenarien beschreiben eine minimale und maximale Entwicklung des zukünftigen Wärmebedarfs der Gebäude. Dabei wird davon ausgegangen, dass die reale Entwicklung der energetischen Modernisierung zwischen diesen beiden Szenarien liegt.

Das erste Szenario ‚Ur-Zustand‘ betrachtet alle Gebäude im teilmodernisierten Zustand. Dabei wird der Urzustand des Gebäudes mit den in der Bauzeit typischen verwendeten Materialien und Bauweisen angenommen. Zusätzlich wird angenommen, dass mindestens eine Modernisierung der Fenster erfolgte.

Das zweite Szenario ‚Mod.‘ nimmt einen bestimmten Modernisierungszustand aller Gebäude an. Dabei entspricht der angenommene Modernisierungszustand dem in der Deutschen Wohngebäudetypologie dargestellten „konventionellen“ Effizienzniveau, das Grundlage für dieses Szenario ist. Das konventionelle Effizienzniveau basiert auf den Mindeststandard der Energieeinsparverordnung von 2014. Durch die Modernisierung kann der Wärmebedarf gesenkt werden.

(5) Ermittlung Wärmedichte

Die Ermittlung der Wärmedichte dient dazu, den Erschließungsaufwand für eine zentrale Wärmeversorgung zu berücksichtigen. Die Berechnung erfolgt auf Grundlage des zuvor berechneten absoluten Nutzwärmebedarfs eines Gebäudes und dessen Grundfläche. Die Wärmedichte wird aus dem Verhältnis zwischen dem Wärmebedarf und der Grundfläche eines jeden Gebäudes errechnet.

Die Annahme ist, dass eine größere Grundfläche des Gebäudes zu einem höheren Erschließungsaufwand für eine leitungsgebundene Wärmeversorgung führt. Obwohl der absolute Wärmebedarf bei bestimmten Gebäuden trotz unterschiedlicher Gebäudetypologien ähnlich sein kann, insbesondere wenn die beheizte Wohnfläche die gleiche Größendimension besitzt, kann die Grundfläche eines Gebäudes Rückschlüsse auf die Komplexität der zentralen Wärmeversorgung ermöglichen. Gebäude mit einer größeren Grundfläche haben möglicherweise mehrere Zugänge oder Aufgänge. Demzufolge müsste die leitungsgebundene Wärmeversorgung entweder zentral und gebäudeintern komplexer oder auf jeden Aufgang separat verteilt installiert sein.

Folglich gilt, je höher die Wärmedichte des Gebäudes ist, desto besser ist es für die Versorgung durch ein Wärmenetz geeignet. Die Wärmedichte ist jedoch nicht mit dem Endenergiebedarf eines Gebäudes aus dem Energieausweis vergleichbar, die aus dem Verhältnis des absoluten Wärmebedarfs und der beheizten Wohnfläche gebildet wird.

(6) Differenzierung der Eignung nach Wärmeversorgungssystemen

Zur Ermittlung der Potenziale zur Ausweitung der Wärmenetze im Land Berlin ist eine Differenzierung der Eignung der Wohngebäude für ein dezentrales oder zentrales Wärmeversorgungssystem erforderlich. Dazu wurden drei Wertebereiche festgelegt, die eine dezentrale, zentrale oder einen Übergangsbereich zwischen beiden Wärmeversorgungssystemen beschreiben.

Die Ermittlung der Wertebereiche erfolgte auf Grundlage der derzeitigen Versorgungsstruktur im Land Berlin. Hierzu wurden die Daten aus dem Umweltatlas zur derzeitigen Fernwärmeversorgung mit dem dritten Wertebereich ‚geeignet für zentrale Versorgung‘ überlagert.

Der erste Wertebereich umfasst alle Gebäude, die eine Eignung für ein dezentrales Wärmeversorgungssystem aufweisen. Gebäude mit einer Wärmedichte von 220 kWh/m^2 Grundfläche oder weniger gelten als geeignet für dezentrale Wärmeversorgungssysteme. Mögliche dezentrale Wärmeversorgungssysteme sind beispielsweise Wärmepumpen, Biomasse oder Solarthermie. Der zweite Wertebereich dient als Übergangsbereich zwischen der Eignung für ein dezentrales oder zentrales Wärmeversorgungssystem. Er umfasst Gebäude mit einer Wärmedichte zwischen 220 kWh/m^2 und 227 kWh/m^2 Grundfläche. Der dritte Wertebereich umfasst alle Gebäude mit einer Wärmedichte von 227 kWh/m^2 Grundfläche oder mehr, die als geeignet für ein zentrales Wärmeversorgungssystem angesehen werden. Zentrale Wärmeversorgungssysteme zeichnen sich durch eine zentrale Wärmeerzeugung und der leitungsgebundenen Verteilung der erzeugten Wärme durch ein Wärmenetz aus, wie beispielsweise Fern- oder Nahwärme.

Literaturverzeichnis

Kalusche, Wolfdietrich (2011): Grundflächen und Planungskennwerte von Wohngebäuden.
In: Gralla, Mike; Sundermeier, Matthias: Innovationen im Baubetrieb. Köln
(Deutschland) Werner

SenSW - Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen (2020): Flächennutzung und
Stadtstruktur Dokumentation der Kartiereinheiten und Aktualisierung des
Datenbestandes 2020 Download: https://fbinter.stadt-berlin.de/fb_daten/umweltatlas/text/Nutzungen_Stadtstruktur_2020.pdf (Zugriff:
13.04.2022)